


# TITRES

ET

# TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

**L. CAMUS**

CHEF TECHNIQUE DE L'INSTITUT SUPÉRIEUR DE VACCINE



---

PARIS
IMPRIMERIE DE LA COUR D'APPEL
L. MARETHEUX, Directeur
1, RUE CASSETTE, 1
1918

# TITRES ET FONCTIONS

Licencié ès Sciences physiques, Paris, 1888.

Docteur en médecine, 1894.

Préparateur du Laboratoire des Cliniques de l'Hôtel-Dieu (Faculté de Médecine de Paris), 1892.

Chef adjoint du Laboratoire de la clinique médicale de l'Hôtel-Dieu (Faculté de Médecine de Paris), 1895.

Chef adjoint des Travaux pratiques de Physiologie (Faculté de Médecine de Paris), 1896-1906.

Professeur suppléant à l'École d'Anthropologie de Paris, 1899-1900.

Assistant de Physiologie du professeur Marey (Institut Marey), 1904.

Chef technique de l'Institut Supérieur de Vaccine depuis 1906.

---

Lauréat de la Faculté de Médecine (*Thèse*), 1894.

Lauréat de l'Académie de Médecine (Prix Pourat), 1895.

Lauréat de l'Académie des Sciences (Prix Philipeaux), 1901.

---

Membre titulaire de la Société de Biologie, 1898.

Membre de la Commission spéciale d'Hygiène et de Physiologie (Exposition universelle, 1900).

Membre de la Société d'Hygiène alimentaire et de l'Alimentation rationnelle de l'Homme, 1904.

Vice-Président de la Société de Biologie, 1911.

Président de la Section de Vaccine (Lyon, 1914).

Délégué de la Société de Biologie. Congrès de Cambridge, 1904.

Membre de la mission de l'Institut Supérieur de Vaccine, Munich, 1908.

Membre de la mission de l'Institut Supérieur de Vaccine, Hambourg (Congrès vaccinal), 1908.

Membre de la mission de l'Institut Supérieur de Vaccine, Dresde (Exposition internationale d'Hygiène), 1911.

---

# TRAVAUX SCIENTIFIQUES

## APERÇU GÉNÉRAL

Les circonstances présentes, imposant de nombreuses restrictions aux imprimeurs comme aux auteurs, on comprendra que cet exposé n'ait ni l'ampleur, ni le luxe de ceux que les candidats du temps de paix ont accoutumé de présenter aux Académies et aux Sociétés savantes. J'espère que les savants qui s'intéressent aux sujets de mes études accepteront que je ne leur offre qu'un simple index bibliographique et je suis persuadé que ceux auxquels mes travaux sont étrangers me sauront gré de ne pas trop détourner leur attention de leurs préoccupations actuelles.

Pendant mon long séjour dans les laboratoires de la Faculté et de l'Académie de Médecine, j'ai été amené à m'intéresser tour à tour à des sujets afférents à des chapitres divers de la physiologie : I, *Circulation et Sang*; II, *Fonctionnement glandulaire et Produits de sécrétion*; III, *Immunité et Immunisation*; IV, *Vaccine et Variole*; V, *Pharmacologie*; VI, *Technique*.

Tout en poursuivant des investigations expérimentales dans de multiples directions, je n'ai cependant pas cessé de travailler spécialement dans un ordre de recherches qui caractérisent aujourd'hui ma carrière scientifique; je veux signaler ici mes travaux III sur l'Immunité et l'Immunisation qui ont retenu l'attention de quelques savants et qui ont eu des conséquences pratiques d'une certaine importance.

## IMMUNITÉ ET IMMUNISATION

Dans ce grand chapitre de l'Immunité, j'ai apporté successivement des contributions à nos connaissances : A) sur l'Immunité contre les toxines, et B) sur l'Immunité contre les virus. J'ai envisagé, au cours de ces études, tantôt l'Immunité humorale et l'Immunité tissulaire, tantôt l'Immunité générale et l'Immunité locale, tantôt enfin l'Immunité acquise et l'Immunité naturelle.

J'ai trouvé matière à ces travaux dans l'étude des réactions de l'organisme, soit à l'ichtyotoxine, soit à la vaccine. Mes dernières publications sur l'infection générale de l'organisme par la vaccine, sur les conditions d'apparition et de développement de la vaccine généralisée et sa reproduction dans la série animale, font partie de cet ensemble.

C'est en collaboration avec M. Gley que toutes les recherches faites avec l'ichtyotoxine ont été réalisées, celles faites avec le vaccin me sont entièrement personnelles.

### A. — Immunité antitoxique.

Lorsqu'on injecte dans le sang d'un mammifère du sérum d'Anguille, très rapidement de graves symptômes d'intoxication apparaissent qui se terminent le plus souvent par la mort. Il n'est pas douteux que l'action principale de ce poison (ichtyotoxine) s'exerce sur le système nerveux, et quand on examine les organes des animaux qui ont succombé en l'espace de quelques minutes on ne leur trouve rien en apparence d'anormal. Toutefois, dans un certain nombre de cas, l'urine de la vessie est chargée d'hémoglobine et le plasma centrifugé en renferme aussi ; cette constatation ne peut se faire chez les animaux qui ont été l'objet de plusieurs injections successives et espacées. En somme, l'ichtyotoxine détermine de l'hémolyse du sang circulant et plusieurs injections immunisent contre cette action.

Réaction colorante *in vitro* de l'immunité.

Faisant abstraction de tous les organes, nous avons recherché l'action *in vitro* de l'ichtyotoxine sur les globules rouges, et voici ce que nous avons vu : les globules rouges d'un animal qui n'a jamais reçu d'ichtyotoxine sont sensibles à des doses très petites de ce poison, et ceux d'un animal qui a déjà subi l'action de l'ichtyotoxine sont beaucoup plus résistants. Par exemple, des globules d'un Lapin neuf

sont hémolysés dans du sérum artificiel isotonique qui renferme *un* dix-millième d'ichtyotoxine, tandis que les globules d'un Lapin qui a reçu plusieurs injections de sérum d'Anguille résistent dans ce sérum artificiel alors même qu'il renferme *cent* dix-millièmes d'ichtyotoxine.

Ainsi nous avons montré, par une belle réaction *in vitro*, par une réaction colorante donnée par un élément isolé, qu'il est possible de mettre en évidence d'un côté l'action toxique, et de l'autre l'action immunisante. Dès lors, il importait de poursuivre l'étude du mécanisme de l'immunisation par cette méthode.

On devait se demander d'où vient cette résistance particulière des globules rouges d'un sujet qui a supporté plusieurs injections d'ichtyotoxine. Ces éléments sont-ils protégés par un changement survenu dans leur substance constituante ou par une propriété nouvelle du plasma qui les entoure? Est-ce une résistance de l'élément, une propriété cytologique nouvelle, ou l'action antagoniste du plasma sur le poison, l'action d'une antitoxine, disons mieux, d'une antihémolysine?

Immunité naturelle.
Immunité acquise.

Tous les animaux ne sont pas sensibles à l'ichtyotoxine, certains ont une immunité naturelle très remarquable vis-à-vis du sérum d'Anguille. Voyons comment se comportent leurs globules rouges, en présence de ce poison? Le Hérisson, par exemple, qui résiste à des doses de sérum d'Anguille 10 fois supérieures à celles qui sont mortelles pour le Lapin, a des globules qui résistent à *cent* dix-millièmes et plus de ce sérum.

Qu'y a-t-il de commun entre les globules d'un Hérisson normal et les globules d'un Lapin immunisé par plusieurs injections de sérum d'Anguille? A première vue, aucune. Le sang de l'un comme le sang de l'autre résiste à l'action hémolysante. Mais si l'on sépare les globules, si on les lave soigneusement avec une grande quantité de sérum artificiel de manière à éliminer toute trace de plasma, on constate que les globules du Lapin immunisé perdent la plus grande partie de leur résistance, tandis que ceux du Hérisson la conservent intacte.

Immunité humorale.
Immunité cytologique.

Les globules du Hérisson ont une résistance propre, une résistance due à leur tissu, une résistance cytologique comme nous l'avons appelée, tandis que les globules du Lapin immunisé n'ont qu'une résistance apparente, ils sont simplement protégés par l'humeur qui les entoure, par une influence spéciale du plasma, c'est une immunité humorale.

Pour confirmer l'exactitude de cette interprétation de nombreuses expériences pouvaient être faites, elles consistaient à éprouver l'action antitoxique du plasma de l'animal immunisé, en l'opposant *in vitro* à l'action de l'ichtyotoxine. Les résultats sont tout à fait intéressants, il est facile de constater que l'ichtyotoxine est neutralisée *in vitro* par le plasma d'immunisé dans des proportions bien déterminées, comme se neutralisent deux substances chimiques. Rien de semblable ne se produit avec le plasma du sang de l'animal doué de l'immunité naturelle. Ce plasma n'a pas d'action neutralisante.

Applications de la réaction colorante.

A l'aide de cette réaction colorante, il est encore facile de constater que ntitoxine du plasma résiste au chauffage à 56°, tandis que la propriété hémolytique de l'ichtyotoxine n'y résiste pas; on peut reconnaître aussi que l'antitoxine est spécifique, c'est-à-dire qu'elle n'est antihémolytique que vis-à-vis de l'ichtyotoxine.

Nous avons aussi recherché l'influence de conditions diverses sur le degré d'activité de l'ichtyotoxine : celle de la teneur saline du milieu, celle de la réaction, de la tyrosine, de la bile, de l'antiplasmase et de plusieurs sérums, sérums d'animaux d'espèces différentes et sérums préparés (antivenimeux, antidiphtérique).

Outre la distinction très importante que l'on peut établir entre l'immunité humorale et l'immunité cytologique, l'une caractérisant l'immunité acquise et l'autre l'immunité naturelle, nous avons encore par cette méthode suivi la marche de l'immunisation, nous avons déterminé, par des examens convenablement espacés, la façon dont varie la proportion d'antitoxine du sang. Nous avons vu que chez les sujets immunisés de longue date, l'immunité cytologique a quelques tendances à se substituer à l'immunité humorale, nous avons trouvé chez quelques vieux immunisés des globules plus résistants.

Nous avons vu aussi, par des examens poursuivis dans la série animale, que le sang des espèces pourvues de globules à noyaux est plus résistant à l'hémolyse. Quelques espèces qui n'ont pas de globules à noyaux ont aussi une très grande résistance cytologique, ces constatations ont été faites sur les globules du Hérisson, de la Marmotte et du Chat.

Les globules de jeunes animaux sont aussi plus résistants à l'ichtyotoxine que ceux des animaux adultes. Au cours de ces recherches, nous avons pu dissocier l'action toxique générale de l'ichtyotoxine de son action hémolytique. Certains animaux sont

relativement très sensibles à l'intoxication et leurs globules sont cependant peu hémolysés.

Spécificité de l'immunité.

Dans des études comparatives, faites avec un sérum voisin du sérum d'Anguille, le sérum de Congre, nous avons reconnu que la spécificité des ichtyotoxines et des anti-ichtyotoxines est assez grande. L'immunisation et la neutralisation réciproques se produisent pour des sérums provenant d'animaux de même espèce et n'existent pas ou à peu près pas pour des sérums d'espèces voisines. Ainsi, le sérum des Téléostéens donne naissance à une antitoxine qui neutralise l'ichtyotoxine des Téléostéens (Congre, Anguille), mais qui ne neutralise pas l'ichtyotoxine des Sélaciens (Torpille).

Classification des hémolysines.

Enfin, ces recherches ont encore contribué à établir une classification des substances hémolytiques basée sur le mécanisme de leur action. Alors que les hémolysines obtenues expérimentalement en soumettant un animal à des injections de globules rouges d'une autre espèce agissent par l'intermédiaire de deux facteurs (sensibilisatrice et complément), l'hémolysine de l'ichtyotoxine ne fait intervenir qu'un seul facteur. Aucun des procédés habituellement employés pour dissocier la sensibilisatrice du complément ne donne de résultats positifs avec l'ichtyotoxine. Les hémolysines artificielles, les hémolysines à deux facteurs, peuvent donc être appelées *Hémolysines indirectes*, et les Hémolysines naturelles des Ichtyotoxines *Hémolysines directes*.

### B. — Immunité antivirulente.

Comme on peut s'en rendre compte, de très intéressantes questions touchant les problèmes généraux de l'immunité contre les toxines ont été résolues par ces études sur l'ichtyotoxine. J'ai abordé un certain nombre d'autres questions relatives à l'immunité contre les virus par l'expérimentation avec le vaccin.

Méthode d'étude.

La méthode que j'ai suivie ici ne repose plus sur une réaction *in vitro*, elle a pour substratum la peau d'un animal vivant sensible au vaccin, elle ne se caractérise plus par l'apparition ou l'absence d'une coloration, mais par la formation ou la non-formation de pustules. Le principe de la méthode reste le même, il s'agit toujours de constater une neutralisation réciproque.

Le virus-vaccin comme l'ichtyotoxine fait apparaître dans le plasma sanguin une propriété anti. La propriété *antivirulente* du sérum de l'animal immunisé contre les vaccins, propriété bien mise en évidence par MM. Béclère, Chambon et Saint-Yves Ménard, remplace simplement la propriété *antihémolysante* déterminée par les injections d'ichtyotoxine.

Le vaccin est-il détruit ou simplement rendu inactif quand on le met en contact avec le sérum antivirulent? La question est la même que pour l'ichtyotoxine mélangée au sérum anti-ichtyotoxique, et dans les deux cas, la neutralisation ressemble tout à fait à une neutralisation d'ordre chimique. Quand la quantité de sérum antivirulent est trop faible, une partie du vaccin échappe à la neutralisation, il faut une quantité bien déterminée pour obtenir la neutralisation absolue; encore faut-il noter que la réaction est un peu moins précise ici, car le vaccin n'est pas soluble comme le sont les ichtyotoxines. A part cela, dans les deux méthodes, les réactions sont à la fois qualitatives et quantitatives. Avec la seconde, j'ai pu étudier quelques propriétés de la substance antivirulente et suivre l'évolution et la répartition de l'immunité.

Vaccine et substance antivirulente chez le Lapin.

Je dirai tout d'abord que la peau de l'animal dont je me suis le plus servi est celle du Lapin. J'ai, sur le Lapin, refait les expériences que MM. Béclère, Chambon et Saint-Yves Ménard avaient réalisées sur la génisse, et, plus heureux qu'eux, j'ai obtenu sur cet animal de très belles réactions bien caractéristiques de la vaccine et de la substance antivirulente.

Germes adventices du vaccin.

On sait que le vaccin fraîchement préparé est toujours riche en microbes adventices et l'on pouvait penser que le sérum des animaux immunisés contre le vaccin devait exercer une action sur ces germes. Il est facile de se rendre compte que le sérum des animaux vaccinés est très nettement bactéricide, mais l'étude comparative avec le sérum d'un animal normal montre que cette action bactéricide n'est pas sensiblement accrue chez les animaux immunisés contre la vaccine.

Caractères de la substance antivirulente.

La propriété antivirulente est thermostabile et la propriété bactéricide est thermolabile. Si l'on chauffe à 70° du sérum antivirulent, on lui fait perdre sa propriété bactéricide, mais on ne modifie pas son activité antivirulente, de telle sorte qu'en mélangeant du sérum antivirulent chauffé avec du vaccin, celui-ci conserve sa flore bactérienne, mais ne vaccine plus; inversement, si du sérum normal, non chauffé, est mélangé au vaccin, la flore bactérienne disparaît, mais le virus vaccinal reste actif.

L'existence de la propriété antivirulente est liée à la présence des matières albuminoïdes. J'ai constaté que, parmi les humeurs d'un même sujet immunisé contre la vaccine, le sérum sanguin est toujours le liquide le plus antivirulent. Le liquide céphalo-rachidien et l'humeur aqueuse le sont beaucoup moins; or, on sait que le sérum sanguin est beaucoup plus riche en matières albuminoïdes que l'humeur aqueuse et le liquide céphalo-rachidien. Pour essayer de séparer la substance antivirulente des matières albuminoïdes, j'ai introduit dans la cavité péritonéale de lapins immunisés des bougies remplies d'eau distillée stérilisée. J'ai constaté après un certain temps que ce liquide était doué de propriétés antivirulentes, mais il donnait 4 p. 100 d'extrait sec et perdait de sa transparence par le chauffage. Ainsi, même sans pression, la substance antivirulente passe à travers la paroi des bougies, et on ne la sépare pas de toutes les substances coagulables par la chaleur.

Répartition de la substance antivirulente.

J'ai recherché chez les animaux immunisés comment se répartissait la propriété antivirulente, j'ai très nettement constaté que tous les liquides de l'organisme ne sont pas également actifs. C'est le sérum sanguin qui est toujours le plus actif. Le liquide céphalo-rachidien et l'humeur aqueuse le sont beaucoup moins, et dans quelques cas cette action est presque nulle.

Le temps n'influence pas la répartition de la propriété antivirulente.

On sait que la propriété antivirulente persiste fort longtemps, dans certains cas, plus de cinquante ans, chez l'homme, comme l'ont constaté MM. Béclère, Chambon et Saint-Yves Ménard. J'ai cherché, chez des sujets immunisés de longue date, si les différences d'activité entre les humeurs persistaient, et j'ai constaté cette persistance.

De l'importance de la propriété antivirulente sur l'immunité de l'individu.

Si l'immunité acquise dépend de l'activité antivirulente des humeurs, plusieurs conséquences résultent des données ci-dessus : 1° Le sérum étant le liquide le plus actif, il s'ensuit que le sang est surtout le moyen de protection de l'organisme immunisé. 2° Si le sérum devient moins virulent, l'immunité doit diminuer. J'ai, en effet, constaté expérimentalement que, chez de vieux immunisés, la réceptivité vaccinale revenait dans une certaine mesure, alors que la propriété antivirulente du sérum n'était pas encore disparue. 3° Les organes baignés par les humeurs les moins antivirulentes doivent être les moins immunisés. Et, en effet, c'est ce qui se produit pour la cornée. Un individu bien immunisé contre la vaccine a ses cornées toujours sensibles au vaccin ; l'inoculation directe du vaccin sur cet organe donne toujours lieu à des réactions vaccinales typiques. On pouvait penser que, si l'on arrivait à rendre artificiellement l'humeur

aqueuse fortement antivirulente, la réceptivité vaccinale de la cornée disparaîtrait. Après avoir remplacé à plusieurs reprises l'humeur aqueuse par du sérum antivirulent et aussi en imprégnant la surface et l'épaisseur de la cornée de ce sérum, je suis arrivé à la rendre réfractaire. La résistance de la cornée à ce genre d'immunisation est assez grande, mais on peut la vaincre. Un résultat intéressant à relever dans cette expérience, c'est que, si l'on opère sur un sujet non vacciné, la cornée seule s'immunise, les téguments restent sensibles au vaccin. On réalise une immunité locale sans immunité générale.

La réceptivité vaccinale n'est pas entièrement réglée par l'activité antivirulente du sérum.

Si l'immunité acquise de date récente semble conditionnée par la propriété antivirulente du sang, il ne paraît pas que l'immunité générale du sujet tienne uniquement à cette réaction humorale. J'ai, dans plusieurs expériences, saigné à blanc des animaux immunisés, et je leur ai transfusé du sang d'animaux normaux sans leur faire perdre leur immunité cutanée.

Si la persistance de l'immunité tenait uniquement à la présence du sang qui n'a pu être enlevé par la saignée, on devrait facilement obtenir l'immunisation d'un sujet normal par une forte injection de sérum ou de sang d'un sujet immunisé. Or, il n'en est rien; pour réaliser l'immunisation d'un sujet normal par l'injection de sang d'un sujet immunisé, il est nécessaire d'intervenir beaucoup plus énergiquement. Ce n'est que chez les lapins saignés à blanc et transfusés à plusieurs reprises avec du sang antivirulent, que je suis arrivé à éteindre à peu près complètement la réceptivité vaccinale. Déjà, MM. Béclère, Chambon et Saint-Yves Ménard avaient signalé la grande résistance de la génisse au sérum antivirulent.

Résistance cytologique.

De même que chez les animaux immunisés contre l'ichtyotoxine, l'immunité cellulaire paraît se substituer à l'immunité humorale, de même chez les vaccinés, l'immunité des tissus semble remplacer l'immunité sanguine. Quelques faits de résistance cytologique vis-à-vis du vaccin sont connus. Au voisinage d'anciennes cicatrices vaccinales, la revaccination donnerait, dit-on, de moins bons résultats qu'en des points éloignés. En tout cas, de nombreux exemples montrent que, chez des sujets réfractaires à la vaccine, certaines parties des téguments sont plus réceptives que d'autres. Sans revenir sur le cas de la cornée qui ne s'immunise pas, je rappellerai que les personnes qui manipulent le vaccin et qui ne réagissent plus à la vaccination ordinaire prennent fréquemment des pustules aux doigts à l'occasion de piqûres ou de crevasses. La région des pau-

pières est aussi une région plus sensible au vaccin que celle du bras. Les pustules aberrantes des paupières sont fréquentes et j'ai rapporté un bel exemple de sensibilité des paupières chez un sujet qui était réfractaire à la vaccination du bras.

Expérimentalement, j'ai réalisé l'immunisation locale par la vaccination sans modifier la réceptivité générale. J'ai vacciné de façon très intense la cornée du lapin. L'organe ainsi traité est devenu réfractaire, l'humeur aqueuse ne s'est cependant pas modifiée et la réceptivité des autres téguments n'a pas non plus disparu.

Immunité locale. Immunité générale.

On peut donc observer chez des sujets immunisés des parties de l'organisme qui ont des résistances plus ou moins marquées. Cette différence de sensibilité pour les uns est conditionnée par l'activité antivirulente de l'humeur qui les protège, pour les autres par une immunisation plus ou moins grande des cellules constitutives du tissu. Expérimentalement, j'ai fourni, comme je viens de le rappeler, des exemples d'immunité générale, avec persistance de sensibilité locale, ou inversement d'immunité locale avec conservation de sensibilité générale.

Immunité active. Immunité passive.

L'organisme peut être immunisé soit par les produits qu'il fabrique après avoir subi les atteintes du virus (c'est ce qu'on peut appeler de l'immunisation active) ou bien encore par les produits antagonistes du vaccin tout formés que l'on injecte dans le sang. L'organisme, dans ce dernier cas, ne fabrique rien, il est passif (c'est ce qu'on peut appeler de l'immunisation passive). Ces deux façons de protéger un organisme neuf ont des caractères différents et des conséquences intéressantes à exploiter au point de vue thérapeutique. Les différences principales entre ces deux méthodes portent sur la *rapidité* et sur *l'intensité* de l'immunisation et aussi sur la facilité ou la difficulté technique de leurs applications.

Immunisation active.

L'immunisation active met un certain temps à se produire, elle n'apparaît que plusieurs jours après la vaccination, mais quand elle est réalisée, elle est d'une très grande efficacité, et sa durée, le plus habituellement très longue, se compte par années. La méthode qu'elle met en œuvre est l'inoculation cutanée superficielle, c'est-à-dire le procédé le plus simple que l'on puisse imaginer, elle ne nécessite qu'un peu de vaccin qu'on rencontre partout aujourd'hui, et elle est à peu près toujours sans inconvénient pour le sujet.

Immunisation passive.

L'immunisation passive est d'un effet immédiat. Le sujet réceptif à la vaccine ou à la variole perd sa réceptivité aussitôt qu'une quantité suffisante de sérum immunisant a pénétré dans la circulation.

L'intensité de l'immunité est toujours très inférieure à celle que détermine la vaccination, et sa durée est aussi beaucoup plus faible; enfin, la méthode est plus difficile à appliquer et sujette à plus d'inconvénients. Les injections sont des opérations moins simples que les inoculations épidermiques. Le sérum antivirulent est beaucoup plus difficile à obtenir que le vaccin, les quantités nécessaires sont considérables et les accidents consécutifs à ces volumineuses injections ne sont pas exceptionnels.

Application thérapeutique.

Au point de vue thérapeutique, l'immunisation active et l'immunisation passive peuvent avoir chacune leurs indications; cependant, il est bien évident que l'immunisation passive ne peut être que d'une application restreinte et exceptionnelle, elle n'est intéressante que par le seul fait qu'elle confère une immunité immédiate. Si cette propriété est exploitable au point de vue curatif, il est évident qu'elle mérite de retenir l'attention, car il est actuellement bien démontré que la vaccination n'a aucune action sur la variole déclarée. J'ai cherché à me rendre compte dans quelles limites de temps après le début de l'infection de l'organisme par le virus, la vaccination passive pouvait avoir un effet, et voici ce que j'ai trouvé : très peu d'heures après la vaccination, vingt heures seulement après, le virus n'est plus entravé dans son évolution par l'injection de sérum. L'action curative de sérum antivirulent ne dépasse pas la phase d'incubation, et encore est-elle déjà peu efficace quelques heures seulement après le début de l'infection. Au point de vue thérapeutique, son intérêt est minime, puisque son efficacité n'existe déjà plus au début de la phase éruptive, et que pendant la phase d'incubation, il faut, pour obtenir une action évidente, employer 10 centimètres cubes par kilo de sérum actif, ce qui ferait 700 grammes environ pour un homme adulte. Pratiquement, pour combattre la variole, la vaccination préventive reste le seul moyen recommandable. Dans ces conditions, il devient fort intéressant de connaître fort exactement la limite minima d'action de la vaccine. Combien de temps après la vaccination l'individu est-il sûrement immunisé? Peut-on diminuer la durée de l'immunisation?

Le temps nécessaire à l'immunisation est variable.

La connaissance du temps nécessaire à l'immunisation active est une des premières questions étudiées après la découverte de la vaccine. Elle a été l'objet de très nombreuses expériences. Les hommes les plus compétents l'ont étudiée et les réponses qui ont été données n'ont jamais été concordantes. Les uns lui assignent une durée de cinq jours, d'autres de dix jours, d'autres beaucoup plus encore. De

tels écarts d'évaluation pour un phénomène facile à observer indiquant nettement qua le temps nécessairo à l'immunisation est variable. La question se déplace alors et devient celle-ci : Quelles sont les conditions qui font varier la durée de l'immunisation?

Le temps nécessaire à l'immunisation est fonction de la quantité de vaccin.

Pour y répondre j'ai fait variar las conditions da la vaccination en m'adressant à une méthode qui ne fit pas à mon insu intervenir da facteurs nouveaux. J'ai immunisé une série d'animaux par voie veineuse avec le même vaccin et j'ai très facilement obsarvé quo l'état réfractaire de la peau mat d'autant plus de temps à se produire que la quantité de vaccin employée est plus faible, et que lo temps nécassaira à l'immunisation est toujours le même quand la quantité de vaccin employéa est constante. En procédant à des vaccinations cutanées plus ou moins étendues, j'ai obtenu des résultats analogues. On peut donc dire que la rapidité de l'immunisation est fonction de la quantité de vaccin employéa.

Si maintenant on se propose de réduire de plus an plus le temps nécessaire à l'immunisation en augmentant la quantité de vaccin, on atteint rapidement un minimum qui na varie guère. Chez la Lapin, ce minimum ast da quatre à cinq jours. Dans tous les cas subsiste, entre la vaccination et l'apparition da l'immunité de la peau, un intervalle irréductible qui est le temps d'incubation minima.

Au lieu da rechercher l'apparition de l'immunité par la constatation de l'état réfractaire de la paau, si l'on examine les variations de l'activité antivirulente du sérum, on reconnaît que la propriété antivirulente apparaît d'autant plus rapidament jusqu'à une certaine limite que la vaccination est plus étendue. L'immunité cutanéa et le développement de la propriété antivirulente du sérum ont une marche parallèle.

Si le plus souvent, au point de vue pratique, il n'y a aucun intérêt à obtenir l'immunité quelques jours plus tôt, il se paut cependant, en temps d'épidémie, qu'il en soit autrement, et l'on aura alors avantage à ne pas s'en tenir à un seul point d'inoculation.

La vaccine généralisée consécutive aux injections intravasculaires de vaccin.

En étudiant les variations da l'immunisation en fonction de la quantité de vaccin injectée dans le sang, j'ai au l'occasion d'observer, dans quelques cas, la formation de pustules vaccinales dites spontanées, et j'ai ainsi été amané à reprendre la question de la vaccine généralisée.

Importance de la quantité de virus sur les réactions de l'organisme.

Mes très nombreuses recherches sur le Lapin m'ont d'abord amené aux conclusions suivantes : 1° la vaccine généralisée peut être faci-

lement provoquée chez le Lapin; pour la déterminer, il faut autant que possible employer un vaccin purifié et homogène; 2° l'éruption dite spontanée dépend uniquement, dans ces conditions, de la quantité de virus qui pénètre dans le sang; de faibles quantités de vaccin immunisent sans provoquer d'éruption; les fortes quantités donnent des éruptions dont l'intensité varie avec la dose de vaccin employée; 3° le temps d'incubation est court et indépendant de la quantité de virus injectée; les premières pustules peuvent être reconnues dès la fin du troisième jour; 4° les réactions générales qui accompagnent l'éruption sont fonction de la quantité de vaccin; j'en ai précisé la nature et les caractères; 5° l'immunité succède toujours à l'éruption de vaccine généralisée. Son apparition de même que l'apparition de l'activité antivirulente du sérum sont d'autant plus précoces que la quantité de virus injectée est plus grande.

La vaccine généralisée dans la série animale.

Ces résultats devaient forcément être complétés par une étude de la vaccine généralisée dans la série animale, car l'on sait que M. Chauveau, qui avait obtenu quelques cas de horse-pox expérimental, dont il ne put déterminer les conditions précises de reproduction, avait vainement dépensé toute sa sagacité et toute son habileté d'expérimentateur pour provoquer la vaccine généralisée chez d'autres espèces animales et en particulier chez les Bovidés. Si les conclusions de mes recherches étaient légitimes, s'il était exact, comme je l'ai affirmé, que la vaccine généralisée est fonction de la quantité de virus introduite dans la circulation, tous les animaux sensibles au vaccin doivent présenter de la vaccine généralisée. Or, j'ai successivement, et d'une façon indiscutable, reproduit la vaccine généralisée chez le Lapin, chez le Cobaye, chez le Chien, chez le Chat, chez la Génisse, chez le Singe. En somme, j'ai obtenu de beaux résultats positifs sur toutes les espèces que j'ai soumises à l'expérience. Je ne m'attarderai pas à rappeler ici les particularités présentées par ces différentes espèces animales, on trouvera une relation complète dans les mémoires que j'ai publiés.

A plusieurs reprises, au cours de mes recherches sur l'immunisation, j'ai attiré l'attention sur l'importance du facteur quantité, mes dernières études relatives à l'étude de la vaccine généralisée mettent cette notion de quantité encore plus nettement en évidence.

## TECHNIQUE VACCINALE

Mes travaux sur la vaccination antivariolique ont spécialement intéressé les Directeurs des centres vaccinogènes, les médecins qui s'occupent d'hygiène et aussi quelques constructeurs qui, sur mes indications, ont modifié d'anciens instruments ou réalisé de nouveaux dispositifs pour la culture, pour la préparation ou pour la conservation du vaccin.

Quelques personnes trouveront peut-être que j'ai accordé une bien grande importance à ces recherches techniques; je dois avouer, cependant, que je n'ai pas encore publié toutes celles qui concernent la préparation du vaccin, et qui sont très employées depuis le début de la guerre.

Mon procédé de conservation des semences et des pulpes ordinaires a complètement transformé les conditions de production des centres vaccinogènes. Je n'ai certes pas inventé l'action du froid sur le vaccin, mais c'est la mise en œuvre d'un dispositif frigorifique pratique qui a permis d'intensifier la production vaccinale dans des proportions inconnues jusqu'alors. Actuellement, ce dispositif que j'ai installé, il y a huit ans, à l'Académie de Médecine, est adopté à la suite de mes publications non seulement en France, mais dans le monde entier. Mes procédés de culture et de préparation du vaccin ont donné d'excellents rendements de différents côtés, et mes techniques de contrôle ont donné de bons résultats.

Je pourrais rappeler encore que ce sont mes procédés de préparation qui ont mis en valeur la préparation de vaccin sec qui se trouvait abandonnée et qui est maintenant utilisée dans beaucoup de pays chauds.

Enfin, une de mes techniques qui n'a peut-être pas encore reçu de très importantes applications pratiques, est celle qui permet d'obtenir un vaccin homogène. C'est grâce à ce vaccin homogène que j'ai poursuivi dans de bonnes conditions mes études sur la vaccine généralisée.

Le grand succès obtenu en France depuis quatre ans, dans la lutte contre la variole, est dû incontestablement, comme je l'ai montré, à l'amélioration de notre production vaccinale, laquelle dépend des perfectionnements apportés aux méthodes et aux instruments. Si

l'on reconnaît que l'Institut Supérieur de Vaccine a largement contribué à ce succès, j'espère que l'importance que j'ai donnée dans mes travaux aux recherches techniques se trouvera justifiée.

## ANESTHÉSIE

Quelques-unes de mes recherches ont contribué à l'amélioration de la pratique des anesthésies générales de courte durée.

L'étude de l'anesthésie est fort captivante et presque tous les physiologistes lui ont consacré quelques travaux. Depuis son origine, l'anesthésie a toujours exalté l'enthousiasme du médecin avide de combattre la souffrance, non moins que celui du physiologiste, soucieux d'en prévenir et d'en atténuer les dangers. Après avoir étudié expérimentalement la physiologie du chlorure d'éthyle avec mon ami M. Nicloux, après avoir dosé cette substance dans l'organisme au cours de son absorption ou de son élimination, après avoir étudié sa répartition dans le sang et les tissus, au cours de l'anesthésie et au moment de la mort, j'ai cherché à réaliser son absorption régulière et graduelle chez l'homme de manière à éviter ses effets toxiques.

J'ai fait connaître un dispositif et une technique simples, qui permettent d'en régler l'absorption et d'en suivre cliniquement les effets, de telle sorte que l'anesthésie chirurgicale puisse être atteinte sans hésitation et sans danger.

J'ai réalisé des milliers d'anesthésies avec le chlorure d'éthyle, j'ai entraîné la conviction d'illustres maîtres et de nombreux praticiens, j'ai formé quelques élèves, et j'ai la satisfaction d'avoir contribué à remettre en honneur un excellent anesthésique découvert par Flourens et injustement supplanté en France par le bromure d'éthyle, dont les effets sont parfois redoutables et souvent difficiles à conjurer.

# LISTE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

## I. — Circulation et Sang.

### A. — *Pression sanguine.*

**1.** — Recherches sur l'influence des variations de la pression atmosphérique sur la pression sanguine (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 juin 1903, LV, p. 790).

**2.** — Étude expérimentale de l'influence des variations d'altitude sur la pression sanguine [Dispositif nouveau pour les recherches de laboratoire] (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, 1903, V, p. 443).

**3.** — A propos de la note de M. Bartlett, intitulée : « Modification de la pression du sang sous l'influence de la respiration dans l'air raréfié » (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 31 octobre 1903, LV, p. 1221).

**4.** — Action de l'Hordénine sur la circulation (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 janvier 1906, LX, p. 164, et *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 22 janvier 1906, CXLII, p. 237).

### B. — *Circulation lymphatique.*

**5.** — Sur quelques anomalies du canal thoracique chez le Chien (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 23 décembre 1893, 9e s., V, p. 1021).

**6.** — Recherches expérimentales sur les causes de la circulation lymphatique (*Arch. de Physiol.*, juillet 1894, XXVI, p. 669).

**7.** — Recherches sur les causes de la circulation lymphatique (*Thèse inaugurale*, juillet 1894).

**8.** — Recherches expérimentales sur les nerfs des vaisseaux lymphatiques [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. de Physiol.*, 1894, XXVI, p. 454).

**9.** — Recherches expérimentales sur l'innervation du canal thoracique [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. de Physiol.*, avril 1895, XXVII, p. 301).

**10.** — Action du système nerveux sur les principaux canaux lymphatiques [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 1er avril 1895, CXX, p. 747).

**11.** — Détermination expérimentale du mode de contraction et d'innervation des vaisseaux lymphatiques (*Mémoire à l'Acad. de Méd.*, 1895, prix Pourat).

**12.** — Influence du sang asphyxique sur la contractilité du canal thoracique [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. de Physiol.*, avril 1895, XXVII, p. 328).

**13.** — Influence du sang asphyxique et de quelques poisons sur la contractilité des vaisseaux lymphatiques [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 6 mai 1895, CXX, p. 1005).

**14.** — Recherches concernant l'action de quelques substances toxiques sur les vaisseaux lymphatiques [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. de Pharmacodynamie*, 1895, I, p. 487).

**15.** — Action de l'adrénaline sur l'écoulement de la lymphe (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 26 mars 1904, LVI, p. 552).

**16.** — Procédé d'étude de l'écoulement de la lymphe par la fistule du canal thoracique dans le thorax (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 26 mars 1904, LVI, p. 551).

### C. — *Coagulation.*

**17.** — Contribution à l'étude de la coagulation du sang et de la fonction anticoagulante du foie (*Cinquantenaire de la Soc. de Biol.*, 1899, p. 379).

**18.** — Influence de la dessiccation et des hautes températures sur le plasma hépatique de peptone (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 18 décembre 1897, 10e série, IV, p. 1087).

**19.** — Le sang d'escargot et la coagulation (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 19 mai 1900, LII, p. 495).

**20.** — Action de l'extrait aqueux de ver de terre sur la coagulation du sang [en collaboration avec M. P. Lequeux] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 7 juillet 1900, LII, p. 690).

**21.** — A propos de l'action des extraits d'organes sur la coagulation du sang (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 28 octobre 1911, LXXI, p. 356).

**22.** — Action anticoagulante des injections intraveineuses de lait d'une espèce animale, sur le sang des animaux de même espèce (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 31 décembre 1900, CXXXI, p. 1309).

**23.** — Action du lait sur la coagulation du sang (*C. R. du XIII*[e] *Congrès intern. de médecine*, Paris, 1900, p. 45).

**24.** — Action des injections intraveineuses de lait (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 4 août 1900, LII, p. 787).

**25.** — Action du lait, *in vitro*, et des injections intraveineuses de lait sur la coagulation du sang (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, 1901, III, p. 27).

**26.** — Action des injections intraveineuses de lait sur la coagulation du sang chez les animaux en lactation (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 5 octobre 1901, LIII, p. 843).

**27.** — L'action anticoagulante des injections intraveineuses de peptone est-elle en rapport avec l'action de cette substance sur la pression sanguine? [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 30 mai 1896, 10e série, III, p. 558).

**28.** — Note concernant l'action anticoagulante de la peptone sur le sang comparativement, *in vitro*, et *in vivo* [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 13 juin 1896, 10e série, III, p. 621).

**29.** — Sur l'augmentation du nombre des globules rouges du sang à la suite des injections intraveineuses de peptone [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 18 juillet 1896, 10e série, III, p. 787).

**30.** — A propos du rôle du foie dans la production d'une substance anticoagulante [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 29 janvier 1898, 10e série, V, p. 111).

**31.** — Recherches sur la coagulation du sang. Action sur la coagulabilité du sang de Chien, des injections intraveineuses de sérum de Chien ou d'albumoses obtenues par la digestion pepsique de viande de Chien [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. intern. de Physiol.*, 1904, II, p. 64).

**32.** — A propos des injections intraveineuses insolubles (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 juillet 1907, LXIII, p. 145).

**33.** — Contribution à l'étude du mode d'action des substances anticoagulantes et spécialement des albumoses [en collaboration avec M. E. Gley] (*Archivio di Fisiologia*, 1909, VII, p. 406).

**34.** — A propos de l'action coagulante de la gélatine sur le sang [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 12 novembre 1898, 10e série, V, p. 1041).

**35.** — Recherches sur la fibrinolyse (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 28 janvier 1901, CXXXII, p. 216).

**36.** — Spécificité et conditions d'action des précipitines (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 1er février 1902, LIX, p. 100).

**37.** — Action de l'Hordénine sur le sang (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 janvier 1906, LX, p. 109).

**38.** — Procédé pour obtenir le sérum sanguin (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 28 avril 1900, LII, p. 401).

**39.** — Action de la lumière sur l'oxydation des matières colorantes du sérum sanguin (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 février 1897, 10e série, IV, p. 230).

**40.** — Sur la dissociation de l'hémoglobine oxycarbonée au niveau des branchies [en collaboration avec M. M. Nicloux] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 juin 1903, LV, p. 792).

## II. — Fonctionnement glandulaire et produits de sécrétion.

### A. — *Sécrétine.*

**41.** — Sur quelques conditions de production et d'action de la sécrétine (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 19 avril 1902, LIV, p. 442).

**42.** — Recherches expérimentales sur la sécrétine (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, novembre 1902, IV, p. 998).

**43.** — Sur l'origine de la prosécrétine (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 10 janvier 1903, LV, p. 4).

**44.** — La sécrétine de l'intestin du fœtus (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 21 juillet 1906, LXI, p. 59).

B. — ***Entérokinase.***

**45.** — Entérokinase et sécrétine (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 10 mai 1902, LIV, p. 513).

**46.** — A propos de la transformation possible de l'entérokinase en sécrétine (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 12 juillet 1902, LIV, p. 898).

C. — ***Sécrétion pancréatique.***

**47.** — Influence du chloroforme sur la sécrétion pancréatique (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 28 juin 1902, LIV, p. 790).

**48.** — Sur la sécrétion pancréatique des chiens à jeun [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 16 février 1901, LIII, p. 194).

**49.** — Action de l'extrait acide de muqueuse stomacale sur la sécrétion pancréatique [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 7 juin 1902, LIV, p. 648).

**50.** — De la sécrétion d'un suc pancréatique protéolytique sous l'influence des injections de « sécrétine » [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc de Biol.*, 7 juin 1902, LIV, p. 649).

**51.** — A propos de l'action de la rate sur le pancréas [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 28 juin 1902, LIV, p. 800).

**52.** — Sécrétion pancréatique active et sécrétion inactive [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 1er mars 1902, LIV, p. 241 et 12 juillet 1902, LIV, p. 895).

**53.** — Recherches sur la sécrétion pancréatique. Variations de l'activité protéolytique du suc pancréatique [en collaboration avec M. E. Gley] (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, novembre 1907, IX, p. 987).

**54.** — A propos de l'influence des macérations d'intestin sur l'action protéolytique du suc pancréatique [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 19 avril 1902, LIV, p. 434).

**55.** — Action de l'atropine sur la sécrétion pancréatique provoquée par les injections de propeptone ou d'extrait intestinal [en collaboration avec M. E. Gley] (*C.R. de la Soc. de Biol.*, 26 avril 1902, LIV, p. 465).

**56.** — Recherches sur l'action antagoniste de l'atropine et de divers excitants de la sécrétion pancréatique [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. des Sc. de Biol. de Saint-Pétersbourg*, décembre 1904, XI, sup., p. 201).

**56** *bis.* — Recherches sur le mode d'action de la pilocarpine sur le pancréas [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. intern. de Physiol.*, 31 janvier 1913, XIII, p. 102).

**57.** — A propos de l'action empêchante du sérum sanguin sur la trypsine [en collaboration avec M. E. Gley] (*C.R. de la Soc. de Biol.*, 3 février 1900, LII, p. 106).

**58.** — Action du sérum sanguin sur quelques ferments digestifs [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 31 juillet 1897, 10ᵉ série, IV, 825).

**59.** — Action du sérum sanguin et des solutions de propeptone sur quelques ferments digestifs [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. de Physiol.*, octobre 1897, XXIX, p. 764).

### D. — *Présure.*

**60.** — A propos de l'action de la propeptone sur la présure [en collaboration avec M. E. Gley] (*Bull. du Muséum d'Hist. nat.*, novembre 1897, III, p. 245).

**61.** — Persistance d'activité de la présure à des températures basses ou élevées [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 26 juillet 1897, CXXV, p. 256).

**62** — Influence de la température et de la dilution sur l'activité de la présure [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. de Physiol.*, octobre 1897, XXIX, p. 810).

### E. — *Bile.*

**63.** — Influence de la lumière sur l'oxydation des pigments biliaires, analogie de cette action avec celle qu'elle exerce sur la

matière colorante du sérum sanguin (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 février 1897, 10e série, IV, p. 232).

**64.** — Influence de la chaleur sur l'oxydation de la bile (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 3 avril, 1er mai, 2 octobre 1897, 10e série, IV, p. 338-397-867).

F. — ***Lipase.***

**65.** — Sur le dosage de la Lipase [en collaboration avec M. Hanriot] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, janvier 1897, CXXIV, p. 235 et *C. R. de la Soc. de Biol.*, 30 janvier 1897, 10e série, IV, p. 124).

**66.** — Formation de la Lipase par le Penicillium glaucum (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 février 1897, 10e série, IV, p. 192).

**67.** — De la Lipase dans les cultures d'Aspergillus niger (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 février 1897, 10e série, IV, p. 230).

**68.** — Influence du carbonate de soude et de la phénolphtaléine sur le dosage de la Lipase (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 février 1897, 10e série, IV, p. 193).

**69.** — Action de la température sur la Lipase du sérum d'animaux à sang froid [en collaboration avec M. Hanriot] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 22 janvier 1901, LIII, p. 80).

**70.** — Action du carbonate de soude sur la monobutyrine (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 10 janvier 1903, LV, p. 4).

G. — ***Glandes à sécrétion interne.***

**71.** — La chlorose thyroïdienne (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 9 juillet 1898, 10e série, V, p. 739).

**72.** — Greffes parathyroïdiennes chez l'animal normal et chez l'animal partiellement éthyroïdé (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 11 mars 1905, LVIII, p. 439).

**73.** — De la non-destruction de l'extrait capsulaire dans le sang et la lymphe *in vivo*; modification de son activité dans différentes conditions de la circulation [en collaboration avec M. J.-P. Langlois] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 7 mai 1898, 10e série, V, p. 497).

**74.** — Sécrétion surrénale et pression sanguine [en collabor. avec M. J.-P. Langlois] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 3 mars 1900, LII, p. 210).

H. — *Glandes génitales.*

**75.** — Recherches expérimentales sur une agglutinine produite par la glande de l'albumen chez l'*Helix pomatia* (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 24 juillet 1899, CXXIX, p. 233).

**76.** — Quelques expériences sur une agglutinine produite par la glande de l'albumen de l'Hélix (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 29 juillet 1899, LI, p. 724).

**77.** — Action coagulante du liquide prostatique sur le contenu des vésicules séminales [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 18 juillet 1896, 10e série, III, p. 787, et *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 20 juillet 1896, CXXIII, p. 194).

**78.** — Note sur quelques faits relatifs à l'enzyme prostatique (vésiculase) et sur la fonction des glandes vésiculaires [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 24 juillet 1897, 10e série, IV, p. 787).

**79.** — Rôle des glandes accessoires de l'appareil génital mâle dans la reproduction [en collaboration avec M. E. Gley] (*Bull du Muséum d'Hist. nat.*, 30 mai 1899, V, p. 253).

**80.** — Action coagulante du liquide de la prostate externe du Hérisson sur le contenu des vésicules séminales [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 3 juin 1899, LI, p. 462 et *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 5 juin 1899).

**81.** — Présence d'une substance agglutinante dans le liquide de la prostate externe du Hérisson [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 29 juillet 1899, LI, p. 725).

**82.** — Action du liquide de la prostate externe du Hérisson sur le liquide des vésicules séminales, nature de cette action [en collabor. avec M. Gley] (*C. R. Acad. des Sc.*, 30 juillet 1900, CXXXI, p. 351).

**83.** — Sur quelques propriétés et réactions du liquide de la prostate interne du Hérisson [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 30 juillet 1900, CXXXI, p. 353).

**84.** — Actions coagulantes et agglutinantes des produits de sécrétion des glandes génitales accessoires [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. du XIIIe Cong. Intern. de méd.*, Paris, 1900, p. 23).

85. — Action du liquide prostatique du Myopotame sur le produit de la sécrétion des vésicules séminales [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 22 décembre 1900, LII, p. 1100).

86. — Sur la toxicité de la sécrétion prostatique du Hérisson [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 juillet 1907, LXIII, p. 204).

## III. — Immunité et Immunisation.

### A. — *Immunité antitoxique.*

87. — De l'action destructive d'un sérum sanguin sur les globules rouges d'une autre espèce animale. Immunisation contre cette action [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 31 janvier 1898, CXXVI, p. 428).

88. — Résistance aux températures élevées des vaccins desséchés [sérum antivenimeux, sérum antidiphérique] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 26 février 1898, 10e série, V, p. 235).

89. — Sur le mécanisme de l'immunisation contre l'action globulicide du sérum d'Anguille [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 8 août 1898, CXXVII, p. 330).

90. — De la toxicité du sérum d'Anguille pour des animaux d'espèce différente (Lapins, Cobayes, Hérissons) [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 29 janvier 1898, 10e série, V, p. 129).

91. — Recherches sur l'action physiologique du sérum d'Anguille. Contribution à l'étude de l'immunité naturelle et acquise [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. intern. de Pharmacodynamie*, vol. V, 1898, p. 247).

92. — Nouvelles recherches sur l'immunité contre le sérum d'Anguille [en collaboration avec M. E. Gley] (*Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1899, XIII, p. 779).

93. — Expériences concernant l'état réfractaire au sérum d'Anguille. Immunité cytologique [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 24 juillet 1899, CXXIX, p. 231).

**94**. — A propos de l'existence, dans un sérum sanguin, d'une action antagoniste de l'action hémolytique [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de Biol.*, 6 juillet 1901, LIII, p. 732).

**95**. — Action hématolytique et toxicité générale du sérum d'Anguille pour la Marmotte [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 26 juin 1905, CXL, p. 1717).

**96**. — Comparaison entre l'action hématolytique et la toxicité du sérum d'Anguille chez la Marmotte (*Archtomys Marmota*) [en collaboration avec M. E. Gley] (*Arch. intern. de Pharm. et de Thérapie*, 1905, XV, p. 159).

**97**. — De l'action du sérum d'Anguille sur le Chat [en collaboration avec M. E. Gley](*C. R. de la Soc. de Biol.*, 22 juillet 1911, LXXI, p. 158).

**98**. — Sur la toxicité du sérum sanguin de Raie [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 1er mai 1915, LXXVIII, p. 203).

**99**. — Recherches sur l'immunisation contre les sérums toxiques. Actions réciproques du sérum d'Anguille ou du sérum de Torpille sur les animaux immunisés contre l'un ou l'autre de ces sérums. Action du sérum de Congre sur les animaux immunisés contre le sérum d'Anguille [en collaboration avec M. E. Gley] (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, septembre 1910, XII, p. 781).

**100**. — Sur le mécanisme de l'action hémolytique du sérum d'Anguille [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 10 juin 1912, CLIV, p. 1630).

### B. — *Immunité antivirulente.*

**101**. — Recherches sur la répartition de la substance antivirulente dans les humeurs des animaux vaccinés (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 11 mai 1908, CXLVI, p. 991).

**102**. — Étude de l'action bactéricide du sérum antivirulent sur les germes adventices du vaccin (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 25 mai 1908, CXLVI, p. 1117).

**103**. — Recherches sur l'immunité vaccinale. De l'action antivirulente des humeurs des animaux vaccinés, ses variations, ses relations avec l'action bactéricide (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, mai 1908, X, p. 455).

**104.** — Immunité vaccinale passive et sérothérapie (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 1er juillet 1912, CLV, p. 75).

**105.** — De la valeur de l'immunité vaccinale passive (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 16 juillet 1912, CLV, p. 237).

**106.** — Recherches sur l'immunité vaccinale passive et sur la sérothérapie (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, juillet 1912, XIV, p. 782).

**107.** — Immunité vaccinale active et immunité vaccinale passive (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 juillet 1912, LXXIII, p. 295).

**108.** — De l'action curative du sérum virulicide (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 juillet 1912, LXXIII, p. 295).

**109.** — Contribution à l'étude de l'hématothérapie. Immunité locale et immunité générale, leurs relations avec l'immunité humorale (*Vol. Jub. du Prof. Ch. Richet*, 1912).

**110.** — De l'influence du temps sur l'activité antivirulente des humeurs des animaux vaccinés et de l'immunité relative des tissus (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 21 juin 1909, CXLVIII, p. 1688).

**111.** — Des variations de l'activité antivirulente des humeurs et de l'immunité des tissus chez les animaux vaccinés (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, juillet 1909, XI, p. 629).

**112.** — De l'immunisation vaccinale consécutive aux injections intravasculaires de vaccin (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 2 octobre 1916, CLXIII, p. 338).

**113.** — De l'influence du temps, de la quantité et de l'activité du vaccin sur la production de l'immunité (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 17 octobre 1916, 3e série, LXXVI, p. 298, et *Paris Médical*, 1916, VI, n° 48, p. 460.

**114.** — Le temps nécessaire à l'apparition de la propriété antivirulente du sérum est fonction de la quantité de vaccin inoculée (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 4 juin 1917, CLXIV, p. 893).

**115.** De l'immunité vaccinale consécutive à l'injection intravasculaire de vaccin [Recherches expérimentales sur le Lapin] (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, mars 1917, XVII, p. 75).

### C. — *Vaccine généralisée.*

**116.** — De la vaccine généralisée expérimentale, conditions de sa production (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 31 octobre 1916, 3e série, LXXVI, p. 342).

**117.** — De l'influence de la vaso-dilatation sur la localisation des pustules vaccinales spontanées (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 23 janvier 1917, 3e série, LXXVII, p. 111).

**118.** — La vaccine généralisée chez le Cobaye (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 16 décembre 1916, LXXIX, p. 1108).

**119.** — Reproduction de la vaccine généralisée chez le Chien (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 14 novembre 1916, 3e série, LXXIV, p. 376).

**120.** — A propos de la vaccine généralisée chez le Chien (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 18 novembre 1916, LXXIX, p. 1008).

**121.** — La vaccine généralisée chez le Chat (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 8 décembre 1917, LXXX, p. 906).

**122.** — La vaccine généralisée expérimentale chez la Génisse et chez le Singe (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 28 novembre 1916, 3e série, LXXVI, p. 433).

**123.** — Des suites de la vaccine généralisée expérimentale (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 20 mars 1917, 3e série, LXXVII, p. 402).

**124.** — De la vaccine généralisée consécutive aux injections intravasculaires de vaccin [Étude sur le Lapin] (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, 1917, XVII, p. 244).

**125.** — La vaccine généralisée dans la série animale (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, 1917-1918, XVII, p. 638).

## IV. — Vaccine et Variole

### A. — *Inoculation.*

**126.** — De l'inoculation des vaccinifères, vaccination par piqûres au moyen d'un procédé mécanique (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, mai 1912, XIV, p. 560).

**127.** — Sur un procédé mécanique d'inoculation par piqûres (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 11 mai 1912, LXXII, p. 761).

**128.** — Scarificateurs pour l'inoculation des vaccinifères (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 26 juin 1915, LXXVIII, p. 366).

**129.** — De la stérilisation des lancettes pour les séances publiques de vaccination (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 27 juillet 1915, 3ᵉ série, LXXIV, p. 108).

**130.** — Lancettes et trousse vaccinales (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 23 octobre 1915, LXXVIII, p. 538).

**131.** — Pansement vaccinal protecteur. Pansement de nécessité et pansement de complaisance (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 16 novembre 1915, 3ᵉ série, LXXIV, p. 544).

**132.** — Le Pansement vaccinal (*Paris Médical*, 11 décembre 1915, V, p. 551).

B. — ***Préparation et conservation du Vaccin.***

**133.** — Préparation, propriétés et avantages d'un vaccin homogène (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 4 septembre 1916, CLXIII, p. 249).

**134.** — Appareil pour remplir les tubes de vaccin (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 décembre 1913, LXXV, p. 649).

**135.** — De l'emploi des anesthésiques pour la purification des vaccins (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 décembre 1913, LXXV, p. 696).

**136.** — Contribution à l'étude du mécanisme de la stérilisation par les liquides anesthésiques [éthéro-exosmose] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 31 janvier 1914, LXXVI, p. 164).

**137.** — Quelques modifications à la préparation et à la conservation du vaccin sec (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 4 décembre 1909, LXVII, p. 626).

**138.** — Dispositif pour la préparation du vaccin sec. Cloche à joints de mercure pour la dessiccation dans le vide (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 1916, LXXIX, p. 1010).

**139.** — Dispositif pour la manipulation des produits hygrométriques ou dangereux pour la respiration [vaccin sec] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 23 mai 1914, LXXVI, p. 847).

**140.** — Sur la conservation des vaccins par le froid (IIᵉ *Cong. fr. du Froid*, Toulouse, 23 septembre 1912, II, p. 334).

**141.** — De l'utilisation des basses températures dans les Instituts vaccinogènes. Réalisation d'une installation frigorifique pratique pour les laboratoires (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, mai 1911, XIII, p. 394).

### C. — *Contrôle du Vaccin.*

**142.** — Détermination de la quantité de glycérine dans le vaccin jennérien (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 juillet 1907, LXIII, p. 211).

**143.** — Sur la technique du contrôle d'un vaccin, telle qu'elle est en usage à l'Institut Supérieur de Vaccine de l'Académie de Médecine [en collaboration avec M. Wurtz], 6 janvier 1914, 3e série, LXXI, p. 21.

**144.** — Nécessaire pour le contrôle physiologique de l'activité du vaccin (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 16 décembre 1916, LXXIX, p. 1105).

### D. — *Propriétés du Vaccin.*

**145.** — Recherches sur les ferments solubles du vaccin jennérien (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 1er juin 1907, LXII, p. 1000).

**146.** — Action immédiate des injections intraveineuses d'extrait aqueux de pulpe vaccinale (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 juillet 1907, LXIII, p. 147).

**147.** — Pulpes vaccinales et basses températures [en collaboration avec MM. Kelsch et Tanon] (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 12 juillet 1910, 3e série, LXIV, p. 55).

**148.** — Le virus vaccinal passe-t-il dans l'humeur aqueuse? (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 17 mai 1913, LXXIV, p. 1044).

**149.** — Quelques recherches bactériologiques et expérimentales sur le vaccin antivariolique [en collaboration avec MM. Kelsch et Tanon] (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 23 juillet 1907, 3e série, LVIII, p. 111).

**150.** — Le 606 agit-il sur la vaccine? (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 4 février 1911, LXX, p. 158).

**151.** — Le 606 influence-t-il l'immunité vaccinale? (*C R. de la Soc. de Biol.*, 18 février 1911, LXX, p. 235).

**152.** — Considérations sur l'emploi thérapeutique du 606 d'après son action sur la vaccine (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 25 février 1911, LXX, p. 254).

E. — ***Emploi du Vaccin.***

**153.** — Ce que doit être le vaccin animal utilisé pour les vaccinations publiques (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 20 juin 1916, 3e série, LXXV, p. 736).

**154.** — Comment avoir du vaccin pur et actif? Vaccin glycériné et vaccin sec (*Paris-Méd.*, n° 49, 1912, p. 538).

**155.** — La vaccination loin des centres vaccinogènes (*Rev. Méd. Thérap.*, février 1914, II, p. 25).

**156.** — L'immunité et l'immunisation vaccinales dans leurs rapports avec la voie de pénétration du virus. L'immunisation par les revaccinations [en collaboration avec MM. Kelsch et Tanon] (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 28 juillet 1908, LX, p. 128).

**157.** — Des réactions revaccinales et de leur signification [en collaboration avec MM. Kelsch et Tanon] (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 20 avril 1909, 3e S., LXI, p. 445).

**158.** — A propos de la vaccination préventive contre la varicelle. (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 8 novembre 1913, LXXV, p. 344).

**159.** — La loi sur la vaccination obligatoire est-elle bien appliquée? (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 9 décembre 1913, 3e S., LXX, p. 531).

F. — ***Variole-Vaccine.***

**160.** — De la variole-vaccine. Recherches expérimentales présentées à l'Académie de Médecine (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 6 juillet 1909, 3e S., LXII, p. 13).

**161.** — A propos de la variole-vaccine [en collaboration avec MM. Kelsch, Teissier, Tanon et Duvoir] (*Gaz. des Hôp.*, 27 janvier 1910, LXXXIII, p. 145).

**162.** — Nouvelles recherches expérimentales sur la variole-vaccine [en collaboration avec MM. Kelsch, Teissier, Tanon et Duvoir] (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 19 juillet 1910, 3e S., LXIV, p. 92).

**163.** — Contribution à l'étude de la variole-vaccine [en collaboration avec MM. Kelsch, Teissier, Tanon et Duvoir] (*Journ. de Physiol. et de Path. gén.*, septembre 1910, XII, p. 742).

**164.** — Nouvelle contribution à l'étude de la variole-vaccine [en collaboration avec MM. Kelsch, Teissier, Tanon et Duvoir] (*Journ. de Physiol. et de Path. gén.*, septembre 1910, XII, p. 765).

**165.** — Nouvelles recherches sur la variole-vaccine [en collaboration avec MM. Wurtz, Teissier, Tanon, Marie] (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 28 janvier 1913, 3e S., LXIX, p. 65).

## V. — **Pharmacologie.**

### A. — ***Anesthésiques.***

**166.** — Quelques expériences sur l'alypine (*l'Odontologie*, 30 janvier 1906, XXXV, p. 49).

**167.** — Toxicité du chloralose sur le Rat [en collaboration avec M. J. P. Langlois] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 8 mars 1902, LIV, p. 268).

**168.** — Dosage du chlorure d'éthyle dans le sang (en collaboration avec M. Nicloux] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 14 décembre 1907, LXIII, p. 692).

**169.** — Le chlorure d'éthyle dans le sang au cours de l'anesthésie [en collaboration avec M. Nicloux] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 21 décembre 1907, LXIII, p. 753, et *C. R. Acad. des Sc.*, 30 décembre 1907, CXLV, p. 1437).

**170.** — Élimination du chlorure d'éthyle du sang. Sa répartition entre les globules et le plasma [en collaboration avec M. Nicloux] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 28 décembre 1907, LIII, p. 792).

**171.** — Le chlorure d'éthyle dans le sang au cours de l'anesthésie, sa pénétration, sa répartition, son élimination [en collaboration avec M. Nicloux] (*Journ. de Physiol. et de Path. gén.*, 1er janvier 1908, X, p. 76).

**172.** — Le chlorure d'éthyle dans les tissus pendant l'anesthésie et au moment de la mort [en collaboration avec M. Nicloux] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 11 avril 1908, LXIV, p. 665).

**173.** — Le chlorure d'éthyle dans les tissus pendant l'anesthésie, au moment de la mort et spécialement dans le système nerveux [en collaboration avec M. Nicloux] (*Journ. de Physiol. et de Path. gén.*, septembre 1908, X, p. 844).

**174.** — Sur l'emploi du chlorure d'éthyle en clinique pour l'anesthésie générale de courte durée (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 11 avril 1908, LXIV, p. 668).

**175.** — Quelques inconvénients reprochés à l'anesthésie par le chlorure d'éthyle (*La Presse Méd.*, 24 juin 1908, XVI, p. 403).

**176.** — Y a-t-il avantage ou inconvénient à donner du chlorure d'éthyle sans oxygène? (*L'Odontologie*, 15 juin 1908, XXXIX, p. 483).

**177.** — Dans les anesthésies de courte durée doit-on employer le chlorure d'éthyle mélangé à l'oxygène? (*La Presse Méd.*, 4 avril 1908, XVI, p. 219).

**178.** — Appareil pour anesthésie générale de courte durée par le chlorure d'éthyle et les corps analogues (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 8 mai 1906, VIII, p. 516).

**179.** — Application du masque à l'emploi de la dose minima d'anesthésique dans le cas d'anesthésie de courte durée (*L'Odontologie*, 15 juin 1906, XXXV, p. 497).

**180.** — De l'anesthésie générale de courte durée prolongée. Nouveau dispositif instrumental (*La Presse Méd.*, 13 juillet 1910).

B. — ***Substances diverses.***

**181.** — Influence du régime alimentaire sur la toxicité de l'absinthe et de l'alcool (*C. R. de la Soc. de Biol.*, novembre 1906, LXI, p. 333, et 1[er] *Congrès international d'Hygiène alimentaire*, 1906).

**182.** — L'Erythrophléine (*Dict. de Physiologie*, 1902, V, p. 552).

**183.** — L'Hordénine : son degré de toxicité, symptômes de l'intoxication (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 13 janvier 1906, LX, p. 52, et *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 8 janvier 1906, CXLII, p. 110).

**184.** — Action du sulfate d'Hordénine sur les ferments solubles et sur les microbes (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 10 février 1906, X, p. 264, et *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 5 février 1906, CXLII, p. 350).

**185.** — Étude physiologique du sulfate d'Hordénine (*Arch. intern. de Pharmacodynamie et de Thérapie*, 1906, XVI, p. 43).

**186.** — Hordénine (*Dictionnaire de Physiologie*, 1909, VIII, p. 642).

**187.** — L'Hordénine dans le traitement des affections adynamiques (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 20 novembre 1915, LXXVIII, p. 577).

**188.** — Recherches sur la toxicité du Ksopo ou Tanghin de Menabe [poison des Sakalaves] (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 19 janvier 1903, CXXXVI, p. 176).

**189.** — Toxicité comparée du Ksopo ou Tanghin de Menabe chez le Chien, le Lapin et la Grenouille (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 24 janvier 1903, LV, p. 115).

**190.** — Recherches expérimentales sur le poison des Moïs (*Revue de l'École d'Anthropologie*, avril 1902).

**191.** — Recherches sur l'action cardiaque du poison des Moïs (*Arch. intern. de Pharmacodynamie et de Thérapie*, vol. IX, 1901).

**192.** — Action du poison des Moïs sur le cœur isolé (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 30 mars 1901, LIII, p. 349).

**193.** — Expériences physiologiques avec le 606 [en collaboration avec J. Camus] (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 15 novembre 1910, LXIV, p. 277).

**194.** — Recherches expérimentales sur le 606 [en collaboration avec J. Camus] (*Paris Médical*, 17 décembre 1910, I, p. 66).

## VI. — **Technique.**

**195.** — Procédé de contention des animaux opérés (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 décembre 1902, LIV, p. 1512).

**196.** — Dispositif pour la conservation et l'observation des grenouilles en expérience (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 décembre 1902, LIV, p. 1513).

**197.** — Dispositif pour la distillation dans le vide avec la pompe à mercure (*In Oxyde de carbone*, par N. Gréhant, p. 11, 1903).

**198.** — A propos de la ponction capillaire du cœur chez le cobaye (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 27 juin 1903, LV, p. 825).

**199.** — Sur un appareil pour circulation artificielle dans le cœur isolé et à inscription de changements de volume (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 23 février 1901, LIII, p. 202).

**200.** — Nouveau dispositif expérimental pour circulation artificielle dans le cœur isolé (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, novembre 1901, LIII, p. 921).

**201.** — Appareil pour l'étude du cœur isolé (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 9 juillet 1904, LVII, p. 86).

**202.** — Nouveaux appareils pour l'étude du cœur isolé [en collaboration avec M. Goulden] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 25 novembre 1905, LIX, p. 496).

**203.** — Emploi d'un milieu transparent permettant la reproduction des graphiques (*Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, mai 1906, VIII, p. 516).

**204.** — Technique de la chloréthylisation de courte durée (*La Presse Médicale*, 25 mai 1912, p. 462).

## VII. — Varia.

**205.** — Note préliminaire sur un régime alimentaire pouvant être aisément employé chez le Chien dans les expériences sur la nutrition [en collaboration avec le professeur G. Sée] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 16 décembre 1893, 9ᵉ série, V, p. 1007).

**206.** — Sur les variations de poids des hérissons [en collaboration avec M. E. Gley] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 30 novembre 1901, LIII, p. 1019).

**207.** — L'œuf change-t-il de poids en cuisant? (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 9 juillet 1904, LVII, p. 87).

**208.** — Sur la perméabilité de la coquille de l'œuf (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 9 juillet 1904, LVII, p. 90).

**209.** — Inosurie expérimentale consécutive à une lésion du plancher du 4ᵉ ventricule [en collaboration avec M. Meillère] (*C. R. de la Soc. de Biol.*, 28 juillet 1906, LXI, p. 159).

# TABLE DES MATIÈRES

## Titres et fonctions.



## Liste des Travaux scientifiques.

---

Paris. — L. Maretheux, imprimeur, 1, rue Cassette. — 5292.